

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-161269

(43)Date of publication of application : 06.06.2003

(51)Int.Cl.

F04C 2/10

F04C 15/00

F04C 15/04

F16H 57/02

(21)Application number : 2001-363998

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.11.2001

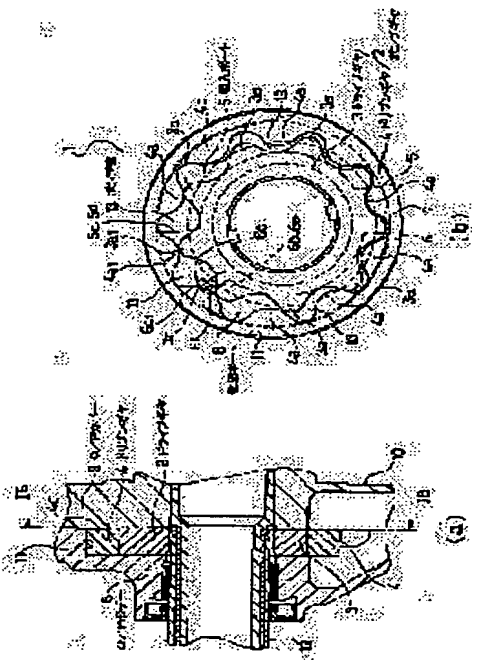
(72)Inventor : MAENO KATSUHIRO
MATSUO AKIRA
KANEDA TOSHIKI
NOZAKI KAZUTOSHI
KASHIWABARA YUJI

(54) GEAR PUMP AND TRANSMISSION USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive gear pump with good productivity by minimizing pulsation in discharging and further surely preventing cavitation erosion.

SOLUTION: A body-side discharge port 6a comprises a body-side groove 6c, and a cover-side discharge port comprises a cover-side groove 6f shorter in length than the body-side groove 6c. The whole body of the cover-side groove 6f is axially matched to a part of the body-side groove 6c, and the residual part 6c1 of the body-side groove 6c is not axially matched to the cover-side groove 6f. When both gears 3 and 4 are rotated counterclockwise, a pump chamber 13 communicates with the body-side groove 6c first, and then communicates with the cover-side groove 6f. Since the hydraulic fluid in the pump chamber 13 flows out to the body-side groove 6c and then to the cover-side groove 6f, the flow rate in the body-side groove 6c is large, and bubbles are crushed more in this groove 6c. The flow rate from the pump chamber 13 is gradually increased to moderate pressure gradient, and the pulsation is thus suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-01977

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 04.02.2005

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-161269
(P2003-161269A)

(43) 公開日 平成15年6月6日(2003.6.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 0 4 C 2/10	3 2 1 3 4 1	F 0 4 C 2/10	3 2 1 Z 3 H 0 4 1 3 4 1 E 3 H 0 4 4
15/00		15/00	F 3 J 0 6 3
15/04		15/04	A
F 1 6 H 57/02	3 0 2	F 1 6 H 57/02	3 0 2 D
審査請求 有 請求項の数10 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-363998(P2001-363998)

(22) 出願日 平成13年11月29日(2001.11.29)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 前野克弘

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100094787

弁理士 青木 健二 (外7名)

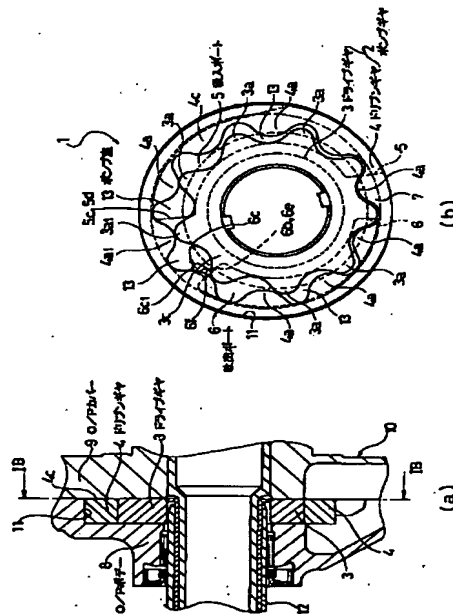
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯車ポンプおよびこれを用いた変速機

(57) 【要約】

【課題】 ポンプ吐出時の脈動を小さくし、かつキャビテーションエロージョンをより確実に防止して耐久性を向上し、生産性のよい安価な歯車ポンプを得る。

【解決手段】 ボディ側吐出ポート6aにはボディ側溝6cが設けられ、カバー側吐出ポートには、ボディ側溝6cの長さより短い長さのカバー側溝6fが設けられる。カバー側溝6fのすべてとボディ側溝6cの一部とが軸方向に整合し、ボディ側溝6cの残部6c₁はカバー側溝6fと軸方向に整合しない。両ギヤ3,4が反時計方向に回転すると、最初にポンプ室13とボディ側溝6cとが連通し、その後、ポンプ室13はカバー側溝6fとも連通する。ポンプ室13の作動油は最初にボディ側溝6cに流出し、その後カバー側溝6fにも流出するので、ボディ側溝6cの流量が多く、この溝6cで気泡のつぶれが多くなる。また、ポンプ室13からの流量が徐々に増大し、圧力勾配が緩くなり脈動が抑制される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸入ポート、ギヤ室、および吐出ポートが形成されたケーシングと、該ケーシングのギヤ室にそれぞれ回転可能にかつ互いに噛合して配設されかつそれぞれの隣接する歯間にポンプ室が形成される一対のギヤからなるポンプギヤとを少なくとも有し、前記一対のギヤが回転することで前記吸入ポートから作動液を前記ポンプ室に吸入し、前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートから吐出する歯車ポンプにおいて、前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートへ流出する作動液の流量を前記一対のギヤの回転に伴って漸増する流量制御手段が設けられていることを特徴とする歯車ポンプ。

【請求項 2】 前記一対のギヤは、外歯を有するドライブギヤと、該ドライブギヤから偏心して設けられかつ前記外歯に噛合する内歯を有するドリブンギヤから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 3】 前記ケーシングは互いに組み合わせられて前記ギヤ室を形成するポンプボディとポンプカバーとからなり、前記吐出ポートは前記ポンプボディに設けられたボディ側吐出ポートと前記ポンプカバーに設けられたカバー側吐出ポートとからなり、前記流量制御手段は、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか一方に設けられ、前記ボディ側吐出ポートおよび前記カバー側吐出ポートのいずれか一方に連通する溝から構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 4】 前記ケーシングは互いに組み合わせられて前記ギヤ室を形成するポンプボディとポンプカバーとからなり、前記吐出ポートは前記ポンプボディに設けられたボディ側吐出ポートと前記ポンプカバーに設けられたカバー側吐出ポートとからなり、前記流量制御手段は、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーの両方にそれぞれ設けられ、それぞれ前記ボディ側吐出ポートおよび前記カバー側吐出ポートに連通するボディ側溝およびカバー側溝から構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 5】 前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか一方の作動油の流量が、前記ボディ側溝および前記カバー側溝の他方の流量より大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項 4 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 6】 前記ボディ側溝および前記カバー側溝の各幅は、ともに前記吐出ポート端部の幅より狭く設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 7】 前記ボディ側溝および前記カバー側溝は、それぞれ前記ボディ側吐出ポートの前記一対のギヤの回転方向上流側端および前記カバー側吐出ポートの前記回転方向上流側端から、前記回転方向上流側に延びるように設けられており、

前記ボディ側吐出ポートと前記カバー側吐出ポートとは、前記ポンプボディと前記ポンプカバーとが組み合わされた状態で、それらの少なくとも前記一対のギヤの回転方向上流側部分が互いに軸方向に整合するように設けられており、

前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか一方の長さが前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか他方の長さより短く設定されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 8】 前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか一方を、キャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的強い鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材で形成し、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか他方を、キャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的弱いアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成することを特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 9】 前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーを、ともにキャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的強い鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材で形成するか、または、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーを、ともにキャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的弱いアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成することを特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 10】 オイルポンプから供給された油圧を油圧制御装置により所定の大きさに制御し、該油圧制御装置からの油圧でエンジン等の駆動源からの駆動力を自動変速制御または無段変速制御して出力する変速機において、

前記オイルポンプが請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 に記載の歯車ポンプから構成されていることを特徴する変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば自動車の自動変速機や無段変速機等の変速機を始め、種々の油圧機械に用いられ、液圧を発生する歯車ポンプおよびこれを用いた変速機の技術分野に属し、特に、吐出時の脈動を抑制するとともに、キャビテーションエロージョンをより確実に防止して耐久性を向上した歯車ポンプおよびこれを用いた変速機の技術分野に属するものである。なお、本明細書においては、キャビテーションエロージョ

ンはキャビテーションによってケーシングが腐食されるエロージョンをいう。

【0002】

【従来の技術】自動車等の車両の自動変速機においては、複数の回転要素を有するプラネタリギヤユニットおよびこれらの複数の回転要素をそれぞれ係合または係止させるクラッチやブレーキからなる複数の摩擦係合要素を有する自動変速機が種々開発されている。このような自動変速機は、摩擦係合要素の係合および非係合を適宜制御してプラネタリギヤユニットの複数の回転要素の回転をそれぞれ制御することにより、自動変速制御を行うようになっている。

【0003】その場合、摩擦係合要素の係合および非係合の制御は自動変速機の油圧制御装置で車速や運転条件に応じて制御された油圧により行われているが、この油圧制御装置に供給される油圧は、例えば特開平11-82644号公報等に開示されているようにオイルポンプで形成されている。

【0004】このオイルポンプはこの公開公報にも開示されているように歯車ポンプで構成されていることが多く、この歯車ポンプは車両のエンジンで回転駆動されるポンプギヤによって油圧を発生し、この油圧を前述のように油圧制御装置への供給を始め、自動変速機のトルクコンバータ、自動変速機の各潤滑部等にも供給するようになっている。

【0005】図7(a)および(b)に示すように、この歯車ポンプ1には、そのポンプギヤ2が所定数の外歯3aを有するドライブギヤ3と所定数の内歯4aを有するドリブンギヤ4とからなる一対のギヤから構成される内歯歯車ポンプが用いられている。ドライブギヤ3とドリブンギヤ4とは偏心して設けられていて、互いの外歯3aと内歯4aとの一部が吸入ポート5と吐出ポート6との境界部7において噛合するとともに、この噛合部と回転中心に関してほぼ反対側の外歯3a₁の歯先端と内歯4a₁の歯先端とが接触するようにするようにして、ポンプボディ(O/Pボディ)8とポンプカバー(O/Pカバー)9とからなるケーシング10内に形成されるギヤ室11に配設される。

【0006】図8(a)に示すように、ケーシング10のポンプボディ(O/Pボディ)8は外周円形状(ドリブンギヤ4の回転中心軸と同心)に形成されており、このポンプボディ(O/Pボディ)8には、ギヤ室11を形成するための、円形外周の中心から偏心しかつドライブギヤ3の回転中心軸と同心の円形状の凹部8aが形成されている。また、ポンプボディ(O/Pボディ)8には、ボディ側吸入ポート5aがその一部をこの凹部8a内に位置するようにして設けられているとともに、ボディ側吐出ポート6aが同様にその一部をこの凹部8a内に位置するようにして設けられている。

【0007】一方、図8(b)に示すようにケーシング

10のポンプカバー(O/Pカバー)9には、ポンプボディ(O/Pボディ)8が嵌合される円形状の凹部9aが形成されている。この凹部9aには、カバー側吸入ポート5bがその一部をこの凹部9a内に位置するようにして設けられているとともに、カバー側吐出ポート6dが同様にその一部をこの凹部9a内に位置するようにして設けられている。

【0008】そして、ポンプカバー(O/Pカバー)9の凹部9aに、ポンプボディ(O/Pボディ)8が嵌合されることにより、ポンプボディ8の凹部8a内にギヤ室11が形成される。このとき、ボディ側吸入ポート5aの少なくともドライブギヤ3回転方向(図8(a)において反時計方向)下流側の大部分とカバー側吸入ポート5bの少なくともドライブギヤ3回転方向下流側の大部分とが実質的に軸方向に整合(対向)し、また、ボディ側吐出ポート6aの少なくともドライブギヤ3回転方向上流側の大部分とカバー側吐出ポート6dの少なくともドライブギヤ3回転方向上流側の大部分とが実質的に軸方向に整合(対向)している。

【0009】したがって、ボディ側吸入ポート5aのドライブギヤ3回転方向下流端位置にある閉塞部5cの周方向の位置とカバー側吸入ポート5bのドライブギヤ3回転方向下流端位置にある閉塞部5dの周方向の位置とが一致し、また、ボディ側吐出ポート6aのドライブギヤ3回転方向上流端位置にある開放部6bの周方向の位置とカバー側吐出ポート6dのドライブギヤ3回転方向上流端位置にある開放部6eの周方向の位置とが一致している。

【0010】駆動源である図示しないエンジンの駆動力で回転軸12を介してドライブギヤ3が図7(b)において反時計方向に回転しかつこのドライブギヤ3の回転でドリブンギヤ4も同方向に回転することにより、互いに噛合する外歯3aと内歯4aとが順次変わっていく。そして、ドライブギヤ3の外周とドリブンギヤ4の内周との間でかつ各ギヤ3,4のそれぞれの隣接する外歯3a,3a間および隣接する内歯4a,4a間に形成されかつ吸入ポート5に連通するポンプ室13の容積がドライブギヤ3およびドリブンギヤ4の回転に伴い、図7

(b)において右下位置から次第に増大していく。そして、このポンプ室13の容積が増大することで、吸入ポート5から作動油(本発明の作動液に相当)を吸入し、最大限に作動油が吸入された状態で、ポンプ室13のすべてが吸入ポート5の閉塞部5c,5dよりドライブギヤ3回転方向下流側に位置すると、ポンプ室13は吸入ポート5から遮断される。

【0011】吸入ポート5から遮断されたポンプ室13はその容積が次第に減少していくとともに、ポンプ室13のドライブギヤ3回転方向下流端が吐出ポート6の開放部6b,6eよりドライブギヤ3回転方向下流側に位置すると、ポンプ室13は吐出ポート6に連通するよ

うになる。すると、吐出ポート 6 に連通したポンプ室 13 の作動油は加圧されながら吐出ポート 6 に流出し、更に吐出ポート 6 から吐出される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来の歯車ポンプ 1 では、ポンプ室 13 の作動油がポート 6 に比較的急速に流出する。このため、作動油がポンプ室 13 から吐出ポート 6 へ流出する際、圧力勾配が大きくなり、吐出時の脈動が大きくなるという問題がある。

【0013】また、従来の歯車ポンプ 1 の中には、キャビテーションによる各部材のエロージョンを防止するために、ポンプボディ 8 およびポンプカバー 9 に、キャビテーションエロージョンに対して比較的耐性のある铸铁を用いたものがある。しかし、ポンプボディ 8 およびポンプカバー 9 のいずれにも铸铁を用いた場合、重量が増大するという問題がある。

【0014】また、ポンプボディ 8 およびポンプカバー 9 に、アルミニウム材を用い、このアルミニウム材に T6 等の熱処理を施してアルミニウム材の硬度を増大することで、キャビテーションエロージョンを防止するようにしたものもある。しかし、このようなアルミニウム材を用いた場合、材料費が増大するばかりでなく、硬度を増大させたとしてもキャビテーションエロージョンに対する耐性が十分ではなく、それらの寿命が短いという問題がある。しかも、熱処理を行う必要があるため、そのための設備費が増大し、かつ工数が増えて生産性が良好でないという問題もある。

【0015】更に、従来の歯車ポンプ 1 では、アルミニウム材のキャビテーションエロージョンを防止するために、ポンプボディ 8 およびポンプカバー 9 間に鉄プレートを入れることが多い。しかし、このように鉄プレートを入れた場合、吐出性能が低下し、更に、鉄プレートを入れることで歯車ポンプ 1 の重量増を招くばかりでなく、部品点数が増大するという問題もある。

【0016】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、ポンプ吐出時の脈動を小さくすることのできる歯車ポンプを提供することである。本発明の他の目的は、キャビテーションエロージョンをより確実に防止して耐久性を向上するとともに重量を低減し、しかも生産性のよい安価な歯車ポンプを提供することである。

【0017】本発明の更に他の目的は、自動変速機または無段変速機であって、耐久性を向上するとともに重量を低減し、しかも安価に製造することのできる変速機を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、請求項 1 の発明の歯車ポンプは、吸入ポート、ギヤ室、および吐出ポートが形成されたケーシングと、該

ケーシングのギヤ室にそれぞれ回転可能にかつ互いに噛合して配設されかつそれぞれの隣接する歯間にポンプ室が形成される一対のギヤからなるポンプギヤとを少なくとも有し、前記一対のギヤが回転することで前記吸入ポートから作動液を前記ポンプ室に吸入し、前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートから吐出する歯車ポンプにおいて、前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートへ流出する作動液の流量を前記一対のギヤの回転に伴って漸増する流量制御手段が設けられていることを特徴としている。

【0019】また、請求項 2 の発明の歯車ポンプは、前記一対のギヤが、外歯を有するドライブギヤと、該ドライブギヤから偏心して設けられかつ前記外歯に噛合する内歯を有するドリブンギヤから構成されていることを特徴としている。

【0020】更に、請求項 3 の発明の歯車ポンプは、前記ケーシングが互いに組み合わされて前記ギヤ室を形成するポンプボディとポンプカバーとからなり、前記吐出ポートが前記ポンプボディに設けられたボディ側吐出ポートと前記ポンプカバーに設けられたカバー側吐出ポートとからなり、前記流量制御手段が、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか一方に設けられ、前記ボディ側吐出ポートおよび前記カバー側吐出ポートのいずれか一方に連通する溝から構成されていることを特徴としている。

【0021】更に、請求項 4 の発明の歯車ポンプは、前記ケーシングが互いに組み合わされて前記ギヤ室を形成するポンプボディとポンプカバーとからなり、前記吐出ポートが前記ポンプボディに設けられたボディ側吐出ポートと前記ポンプカバーに設けられたカバー側吐出ポートとからなり、前記流量制御手段が、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーの両方にそれぞれ設けられ、それぞれ前記ボディ側吐出ポートおよび前記カバー側吐出ポートに連通するボディ側溝およびカバー側溝から構成されていることを特徴としている。

【0022】更に、請求項 5 の発明の歯車ポンプは、前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか一方の作動油の流量が、前記ボディ側溝および前記カバー側溝の他方の流量より大きくなるように設定されていることを特徴としている。

【0023】更に、請求項 6 の発明の歯車ポンプは、前記ボディ側溝および前記カバー側溝の各幅が、ともに前記吐出ポート端部の幅より狭く設定されていることを特徴としている。

【0024】更に、請求項 7 の発明の歯車ポンプは、前記ボディ側溝および前記カバー側溝が、それぞれ前記ボディ側吐出ポートの前記一対のギヤの回転方向上流側端および前記カバー側吐出ポートの前記回転方向上流側端から、前記回転方向上流側に延びるように設けられており、前記ボディ側吐出ポートと前記カバー側吐出ポート

とは、前記ポンプボディと前記ポンプカバーとが組み合わされた状態で、それらの少なくとも前記一對のギヤの回転方向上流側部分が互いに軸方向に整合するように設けられており、前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか一方の長さが前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか他方の長さより短く設定されていることを特徴としている。

【0025】更に、請求項8の発明の歯車ポンプは、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか一方を、キャビテーションエロージョンに対して耐性の比較10 的強い鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材で形成し、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか他方を、キャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的弱いアルミニウム等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成することを特徴としている。

【0026】更に、請求項9の発明の歯車ポンプは、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーを、ともにキャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的強い鋳鉄等高耐キャビテーションエロージョン材で形成するか、または、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーを、ともにキャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的弱いアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成することを特徴としている。

【0027】更に、請求項10の発明の変速機は、オイルポンプから供給された油圧を油圧制御装置により所定の大きさに制御し、該油圧制御装置からの油圧でエンジン等の駆動源からの駆動力を自動変速制御または無段変速制御して出力する変速機において、前記オイルポンプが請求項1ないし7のいずれか1記載の歯車ポンプから構成されていることを特徴している。

【0028】

【作用および発明の効果】このように構成された請求項1ないし9の発明の歯車ポンプにおいては、流量制御手段により、ポンプ室の作動液を吐出ポートへ流出する作動液の流量が一對のギヤの回転に伴って漸増するようになる。これにより、ポンプ室から吐出ポートへの圧力勾配が大きく変動せずに緩やかな変動を維持され、その結果、吐出時の脈動を小さくすることができる。しかも、流量が漸増することで、圧力勾配の緩やかな変動の維持に自由度を持たせることができるので、圧力勾配の緩やかな変動をきめ細かくかつ効果的に調整できるようになる。

【0029】特に、請求項3および4の発明の歯車ポンプによれば、流量制御手段が溝によって構成されるようになる。したがって、流量制御手段の構造が簡略化され、流量制御手段を簡単かつ安価に形成することができる。その場合、特に従来の歯車ポンプのポンプボディおよびポンプカバーを用いることができるので、本発明の歯車ポンプのための特別な部品を新たに製造する必要がなく、より一層安価に製造できる。

【0030】また、請求項5ないし7の発明の歯車ポンプによれば、ボディ側溝およびカバー側溝のいずれか一方の作動油の流量が、ボディ側溝およびカバー側溝の他方の流量より大きくなるように設定される。これにより、ポンプ室内の作動油の気泡のつぶれをボディ側溝およびカバー側溝のいずれか一方で多くでき、かつボディ側溝およびカバー側溝のいずれか他方で少なくできる。したがって、ケーシングのポンプボディおよびポンプカバーのうち、作動油の流量の多い方でキャビテーションエロージョンの影響が大きくなり、また作動油の流量の少ない方でキャビテーションエロージョンの影響が小さくなる。このように、キャビテーションがポンプボディとポンプカバーとに与えるエネルギー量の配分をコントロールして、ポンプボディとポンプカバーとでキャビテーションエロージョンの影響を異ならせることができる。

【0031】更に、請求項8の発明の歯車ポンプによれば、ポンプボディおよびポンプカバーのうち、キャビテーションエロージョンの影響が大きい方が鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材で形成され、また、ポンプボディおよびポンプカバーのうち、キャビテーションエロージョンの影響が小さい方がアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成される。したがって、ポンプボディおよびポンプカバーにおいて、気泡のつぶれによるキャビテーションエロージョンの発生をより効果的に抑制することができるようになる。その場合、低耐キャビテーションエロージョン材にハイシリコン等の高強度・高硬度アルミニウム材を用いることにより、キャビテーションエロージョンに対する耐性を向上できる。

【0032】更に、このようにポンプボディおよびポンプカバーのいずれか一方に例えば鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材を用い、ポンプボディおよびポンプカバーのいずれか他方に例えばハイシリコン等の高強度・高硬度アルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材を用いることで、キャビテーションエロージョンを抑制しつつ、低耐キャビテーションエロージョン材を用いる分重量を低減することができる。さらに、材料費を削減できる。更に、アルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材に対する熱処理を省略することが可能となるので、熱処理のための設備費を省くことができ、しかも工数を低減できて生産性を良好にできる。

【0033】更に、ドライブギヤおよびドリブンギヤに、ポンプボディあるいはポンプカバーの材質と同じ材質のプレートを用いることができるので、プレートの高平面度を得ることができ、吐出性能を向上することができる。しかも、ポンプボディおよびポンプカバーの材質を同じにできるため、部品点数を削減できる。

【0034】更に、請求項9の発明の歯車ポンプによれば、ポンプボディおよびポンプカバーが、ともにキャビ

テーシジョンエロージョンに対して耐性の比較的強い前述の高耐キャビテーションエロージョン材で形成されるか、または、ポンプボディおよびポンプカバーが、ともにキャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的弱い前述の低耐キャビテーションエロージョン材で形成される。

【0035】したがって、ポンプボディおよびポンプカバーがともに高耐キャビテーションエロージョン材で形成される場合は、気泡のつぶれによるキャビテーションエロージョンの発生を効果的に抑制することができることに相俟って、ポンプボディおよびポンプカバーをともにキャビテーションエロージョンに対してより確実に耐えるものにできる。これにより、キャビテーションエロージョンに対する歯車ポンプの耐久性を向上することができる。

【0036】更に、ポンプボディおよびポンプカバーとともに高耐キャビテーションエロージョン材を用いることで、ドライブギヤおよびドリブンギヤに、ポンプボディあるいはポンプカバーの材質と同じ材質のプレートを用いることができるので、プレートの高平面度を得ることができ、吐出性能を向上することができる。しかも、ポンプボディおよびポンプカバーの材質を同じにできるため、部品点数を削減できる。

【0037】一方、ポンプボディおよびポンプカバーがともに低耐キャビテーションエロージョン材で形成される場合は、気泡のつぶれによるキャビテーションエロージョンの発生を効果的に抑制することができることから、ポンプボディおよびポンプカバーを低耐キャビテーションエロージョン材で形成しても、キャビテーションエロージョンの影響を抑制することができる。これにより、キャビテーションエロージョンに対する歯車ポンプの耐久性を向上することができる。

【0038】更に、ポンプボディおよびポンプカバーとともに低耐キャビテーションエロージョン材を用いることで、キャビテーションエロージョンを抑制しつつ、低耐キャビテーションエロージョン材を用いる分重量を低減することができるとともに、材料費を削減できる。更に、アルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材に対する熱処理を省略することが可能となるので、熱処理のための設備費を省くことができ、しかも工数を低減できて生産性を良好にできる。

【0039】更に、請求項10の発明の変速機によれば、本発明の歯車ポンプを従来周知の自動変速機や無段変速機等の変速機のオイルポンプとして用いているので、オイルポンプを用いている変速機の耐久性を向上できるとともに重量を低減することができ、しかも安価に製造することができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の歯車ポンプの実施

の形態の一例を示し、(a)は自動変速機に用いられた状態を部分的に示す軸方向に沿う、図7(a)と同様の部分断面図、(b)は(a)におけるIB-IB線(つまり、軸方向)に沿って見た、図7(b)と同様の図(具体的には、ポンプカバー9と回転軸12を省略してVIIB-VIIB線に沿って見た図)である。なお、前述の従来と同じ構成要素には同じ符号を付すことにより、その詳細な説明は省略する。

【0041】図1(a)および(b)に示すように、この例の歯車ポンプ1は、前述の図7(a)および(b)に示す歯車ポンプ1と同様に、ポンプギヤ2が外歯3aを有するドライブギヤ3と内歯4aを有するドリブンギヤ4との一対のギヤからなる内歯歯車ポンプとして構成されている。

【0042】その場合、この例の歯車ポンプ1では、ポンプボディ(O/Pボディ)8がキャビテーションエロージョンに対して比較的耐性のある前述の鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材から形成されている。また、ポンプカバー(O/Pカバー)9がキャビテーションエロージョンに対してこの高耐キャビテーションエロージョン材より低い耐性のアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材から形成されている。なお、低耐キャビテーションエロージョン材としてハイシリコン等の高強度・高硬度アルミニウム材を用いることにより、キャビテーションエロージョンに対する耐性を向上することができる。

【0043】図2(a)に示すようにポンプボディ(O/Pボディ)8には、ボディ側吐出ポート6aの開放部6bに隣接して、本発明の流量制御手段としてのボディ側溝6cが設けられている。このボディ側溝6cは、ドライブギヤ3の回転中心軸と同心円での径方向と直交方向に直線状に延びかつボディ側吐出ポート6aに連通するようにして設けられている。その場合、ボディ側溝6cの幅および深さは、それぞれ、ボディ側吐出ポート6aの幅および深さよりかなり小さく設定されている。

【0044】なお、このボディ側溝6cはドライブギヤ3の回転中心軸と同心円の円弧状に設けることもできる。また、ボディ側溝6cは、ドリブンギヤ4の回転中心軸と同心円での径方向と直交方向に直線状に、またはドリブンギヤ4の回転中心軸と同心円の円弧状に設けることもできる。

【0045】一方、図3(a)に示すように、ポンプカバー(O/Pカバー)9には、カバー側吐出ポート6dの開放部6eに隣接して、本発明の流量制御手段としてのカバー側溝6fが設けられている。このカバー側溝6fは、ドライブギヤ3の回転中心軸と同心円での径方向と直交方向に直線状に延びかつカバー側吐出ポート6dに連通するようにして設けられている。その場合、カバー側溝6fの幅および深さは、それぞれ、カバー側吐出ポート6dの幅および深さよりかなり小さく設定されて

いる。

【0046】また、カバー側溝6fは、その幅および深さがそれぞれボディ側溝6cの幅および深さと同じに設定されているが、その長さがボディ側溝6cの長さより短く設定されている。なお、このカバー側溝6fはドライブギヤ3の回転中心軸と同心円の円弧状に設けることもできる。また、カバー側溝6fは、ドリブンギヤ4の回転中心軸と同心円での径方向と直交方向に直線状に、またはドリブンギヤ4の回転中心軸と同心円の円弧状に設けることもできる。

【0047】そして、前述と同様に図2(b)に明瞭に示すポンプカバー(O/Pカバー)9の凹部9aにポンプボディ(O/Pボディ)8が嵌合されることにより、図2(b)に明瞭に示すポンプボディ(O/Pボディ)8の凹部8aに、図1(a)に示すようにギヤ室11が形成される。

【0048】このとき、カバー側溝6fの長さがボディ側溝6cの長さより短く設定されているので、図1

(b)に示すようにカバー側溝6fのすべてとボディ側溝6cの一部とが実質的に軸方向に整合(対向)し、ボディ側溝6cの残部6c₁はカバー側溝6fと軸方向に整合(対向)していない。この例の歯車ポンプ1の他の構成は、前述の図7に示す従来の歯車ポンプ1と同じである。

【0049】このように構成されたこの例の歯車ポンプ1においては、前述と同様にしてドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が図1(b)において反時計方向(図4において、 α, β 方向)に回転し、図4(a)の(i)および(ii)に示すようにドライブギヤ3の1つの外歯3aの歯先端3bがボディ側溝6cのドライブギヤ3回転方向最上流端である第1開放ポイントaに位置する。このとき、この外歯3aのドライブギヤ3回転方向上流側のポンプ室13aは吸入ポート5から遮断されていて、このポンプ室13a内に作動油が封じ込められている。

【0050】この状態で、ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向 α, β に回転すると、外歯3aの歯先端3bが第1開放ポイントaより図4(a)において左方に移動する。すると、ポンプ室13aがボディ側溝6cに連通し、更に吐出ポート6に連通するので、ポンプ室13a内封じ込められている作動油がボディ側溝6cを介して吐出ポート6に流出する。

【0051】このとき、ポンプ室13aとボディ側溝6cとの連通が外歯3aの歯先端3bの第1開放ポイントaより左方移動のみによることから、開放流路面積は非常に小さいので、ポンプ室13aから流出する作動油の流量が小さい。したがって、ポンプ室13aからボディ側溝6cへの圧力勾配は緩いので、吐出時の脈動も小さくなる。

【0052】また、キャビテーションにより生じた気泡(エア)がポンプ室13a内にあると、この気泡がボデ

ィ側溝6cにより開放されるため、キャビテーションエラーションに対して耐性の高いポンプボディ8側で気泡がつぶされるようになる。

【0053】ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、図4(b)の(i)および(ii)に示すようにドリブンギヤ4の1つの内歯4aの歯先端4bがボディ側溝6cの第1開放ポイントaに位置する。ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、内歯4aの歯先端4bが第1開放ポイントaより図4(b)において左方に移動する。すると、ポンプ室13aとボディ側溝6cとの連通が内歯4aの歯先端4bの第1開放ポイントaより左方移動によっても行われることから、開放流路面積が少し増大するので、ポンプ室13a内から流出する作動油の流量が少し増大する。

【0054】したがって、ポンプ室13aからボディ側溝6cへの圧力勾配も少し増大するが、このときにはポンプ室13内の作動油の圧力は少し低下しているので、吐出時の脈動はあまり増大しない。また、このとき、ポンプ室13a内の気泡はポンプボディ8側で更に多くつぶされるようになる。

【0055】ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、図4(c)の(i)および(ii)に示すように外歯3aの歯先端3bがカバー側溝6fのドライブギヤ3回転方向最上流端である第2開放ポイントbに位置する。ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、外歯3aの歯先端3bが第2開放ポイントbより図4(c)において左方に移動する。すると、ポンプ室13aがカバー側溝6fに連通するので、ポンプ室13a内の作動油がボディ側溝6cおよびカバー側溝6fを介して吐出ポート6に流出する。

【0056】このとき、ポンプ室13aとカバー側溝6fとの連通が外歯3aの歯先端3bの第2開放ポイントbより左方移動によっても行われることから、開放流路面積が更に少し増大するので、ポンプ室13aから流出する作動油の流量が更に少し増大する。

【0057】したがって、このときにはポンプ室13内の作動油の圧力は更に少し低下しているので、圧力勾配が緩く、吐出時の脈動はあまり増大しない。また、ポンプ室13a内の気泡はポンプカバー9側でもつぶされるようになるが、ボディ側溝6cを通る作動油の流量がカバー側溝6fを通る作動油の流量よりもはるかに多いので、ポンプボディ8側でつぶれる気泡が多く、ポンプカバー9側でつぶれる気泡は少ない。

【0058】ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、図4(d)の(i)および(ii)に示すように内歯4aの歯先端4bがカバー側溝6fの第2開放ポイントbに位置する。ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、内歯4aの歯先端4bが第2開放ポイントbより図4(d)において

10

20

30

40

50

左方に移動する。すると、ポンプ室13aとカバー側溝6fとの連通が内歯4aの歯先端4bの第2開放ポイントbより左方移動によっても行われることから、開放流路面積が更に少し増大するので、ポンプ室13aから流出する作動油の流量が更に少し増大する。

【0059】このときにも、ポンプ室13内の作動油の圧力は更に少し低下しているので、圧力勾配が緩く、吐出時の脈動はあまり増大しない。また、ボディ側溝6cを通る作動油の流量がカバー側溝6fを通る作動油の流量よりも多いので、ポンプボディ8側でつぶれる気泡が多く、ポンプカバー9側でつぶれる気泡は少ない。

【0060】ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、図4(e)の(i)および(ii)に示すように外歯3aの歯先端3bが吐出ポート6の開放部6b,6eである第3開放ポイントcに位置する。ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、外歯3aの歯先端3bが第3開放ポイントbより図4(e)において左方に移動する。すると、ポンプ室13aが吐出ポート6に連通するので、ポンプ室13a内の作動油が直接にも吐出ポート6に流出し、ポンプ室13aから流出する作動油の流量が更に増大する。

【0061】このときにも、ポンプ室13内の作動油の圧力は更に低下しているので、圧力勾配が緩く、吐出時の脈動はあまり増大しない。また、ボディ側溝6cを通る作動油の流量がカバー側溝6fを通る作動油の流量よりも多いので、ポンプボディ8側でつぶれる気泡が多く、ポンプカバー9側でつぶれる気泡は少ない。

【0062】ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、内歯4aの歯先端4bが吐出ポート6の開放部6b,6eである第3開放ポイントcに位置する。ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4が更に同方向に回転すると、図4(f)の(i)および(ii)に示すように内歯4aの歯先端4bが第3開放ポイントcより左方に移動し、内歯4aの左方移動によってもポンプ室13aが吐出ポート6に連通する。このため、ポンプ室13aと吐出ポート6とが直接連通する流路面積が増大し、ポンプ室13aから流出する作動油の流量が更に増大する。

【0063】このときには、ポンプ室13a内の作動油の圧力は更に低下しているので、圧力勾配が緩く、吐出時の脈動はあまり増大しない。また、ポンプ室13内の気泡がほとんどつぶされており、しかも、ポンプボディ8側でつぶれる気泡が依然として多く、ポンプカバー9側でつぶれる気泡は少ない。このようにして、ボディ側溝6cおよびカバー側溝6fは本発明の流量制御手段を構成している。

【0064】この例の歯車ポンプ1によれば、ボディ側溝6cの長さを長くし、またカバー側溝6fの長さを短くしているので、ポンプ室13aと吐出ポート6とが連通する流路面積を、段階的に徐々に増大させることがで

きる。これにより、ポンプ室13aから吐出ポート6へ流出する作動油の流量が両ギヤ3,4の回転に伴って段階的に漸増するようになるので、圧力勾配が大きく変動せずに緩やかに維持され、その結果、吐出時の脈動を小さくすることができる。

【0065】しかも、流量が漸増することで、圧力勾配の緩やかな変動の維持に自由度を持たせることができるので、圧力勾配の緩やかな変動をきめ細かくかつ効果的に調整できるようになる。

【0066】また、ポンプ室13a内の作動油に混在する気泡を、初めに鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材で形成されたポンプボディ8側で、その多くの気泡をつぶすことができる。これにより、アルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成されたポンプカバー9側でつぶされる気泡を少なくできる。したがって、ポンプボディ8およびポンプカバー9においてキャビテーションエロージョンの影響を異ならせることができる。このように、キャビテーションがポンプボディ8とポンプカバー9とに与えるエネルギー量の配分をコントロールして、ポンプボディ8とポンプカバー9とでキャビテーションエロージョンの影響を異ならせることができる。したがって、ポンプボディ8およびポンプカバー9において、気泡のつぶれによるキャビテーションエロージョンの発生を効果的に抑制することができるようになる。

【0067】更に、このようにキャビテーションエロージョンの発生を効果的に抑制することができることから、この例のようにポンプボディ8のみに鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材を用い、ポンプカバー9には、軽量のアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材を用いることができるようになる。したがって、両カバー3,4に鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材を用いなくてもキャビテーションエロージョンを抑制しながら、しかも、ポンプカバー9に低耐キャビテーションエロージョン材を用いる分重量を低減することができるとともに、材料費を削減できる。しかも、アルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材に対する熱処理を省略することが可能となるので、熱処理のための設備費を省くことができ、しかも工数を低減できて生産性を良好にできる。

【0068】更に、ドライブギヤ3およびドリブンギヤ4に、ポンプボディ8あるいはポンプカバー9の材質と同じ材質のプレートを用いることができるので、プレートの高平面度を得ることができ、吐出性能を向上することができる。しかも、ポンプボディ8およびポンプカバー9の材質を同じにできるため、部品点数を削減できる。

【0069】ところで、ボディ側溝6cおよびカバー側溝6fは、その幅、長さおよび深さを前述の例に限定されずまったく同じに形成することもできるし、例えば、

次のような種々の変形も可能である。図5(a)ないし(e)はボディ側溝6cおよびカバー側溝6fの変形例を示す図である。図5(a)に示す例では、ボディ側溝6cの幅が小幅溝6c₁と大幅溝6c₂とから段付幅に形成されている。一方、カバー側溝6fの幅は一定幅に形成されている。その場合、小幅溝6c₁の幅とカバー側溝6fの幅とが同じ幅に設定されているとともに、ボディ側溝6cの長さ、およびカバー側溝6fの長さとが同じ長さに設定されている。

【0070】したがって、この変形例のポンプボディ8とポンプカバー9を前述のように組み合わせると、図5(a)の右側に示すように、カバー側溝6fのすべてとボディ側溝6cの一部とが軸方向に整合(対向)し、ボディ側溝6cの残部(大幅溝6c₂の残部)はカバー側溝6fと軸方向に整合(対向)しない。

【0071】図5(b)に示す例では、ボディ側溝6cは図5(a)に示す例とまったく同じに設定されている。また、カバー側溝6fは、その幅が図5(a)に示す例とまったく同じ幅に設定されているが、その長さがボディ側溝6cの長さより短くかつ大幅溝6c₂の長さより長く設定されている。

【0072】したがって、この変形例のポンプボディ8とポンプカバー9を前述のように組み合わせると、図5(b)の右側に示すように、カバー側溝6fのすべてとボディ側溝6cの小幅溝6c₁の一部と大幅溝6c₂の一部とが軸方向に整合(対向)し、小幅溝6c₁の残部と大幅溝6c₂の残部がカバー側溝6fと軸方向に整合(対向)しない。

【0073】図5(c)に示す例では、ボディ側溝6cは図5(a)に示す例と同様に段付幅に形成されているが、小幅溝6c₁と大幅溝6c₂の長さが小幅溝6c₁の長さより長く設定されている。また、カバー側溝6fは、その幅が図5(a)に示す例とまったく同じ幅に設定されているが、その長さが大幅溝6c₂の長さより短く設定されている。

【0074】したがって、この変形例のポンプボディ8とポンプカバー9を前述のように組み合わせると、図5(c)の右側に示すように、カバー側溝6fのすべてとボディ側溝6cの大幅溝6c₂の一部とが軸方向に整合(対向)し、小幅溝6c₁のすべてと大幅溝6c₂の残部がカバー側溝6fと軸方向に整合(対向)しない。

【0075】図5(d)に示す例では、ボディ側溝6cおよびカバー側溝6fがともに段付幅に形成されている。その場合、ボディ側溝6cの長さ、およびカバー側溝6fの長さとが同じに設定されている。また、ボディ側溝6cの小幅溝6c₁の長さが大幅溝6c₂の長さより短く設定されているとともに、カバー側溝6fの小幅溝6f₁の長さが大幅溝6f₂の長さより長く設定されている。更に、両小幅溝6c₁、6f₁の幅は互いに同じに設定されているとともに、両大幅溝6c₂、6f₂の幅も互いに同

じに設定されている。

【0076】したがって、この変形例のポンプボディ8とポンプカバー9を前述のように組み合わせると、図5(d)の右側に示すように、カバー側溝6fのすべてとボディ側溝6cの小幅溝6c₁のすべてと大幅溝6c₂の一部とが軸方向に整合(対向)し、大幅溝6c₂の残部がカバー側溝6fと軸方向に整合(対向)しない。

【0077】図5(e)に示す例では、ボディ側溝6cおよびカバー側溝6fがともに段付幅に形成されている。その場合、ボディ側溝6cの長さがカバー側溝6fの長さより長く設定されている。また、ボディ側溝6cの大幅溝6c₂の長さがカバー側溝6fの大幅溝6f₂の長さより長くかつカバー側溝6fの長さより短く設定されている。

【0078】したがって、この変形例のポンプボディ8とポンプカバー9を前述のように組み合わせると、図5(e)の右側に示すように、カバー側溝6fのすべてとボディ側溝6cの小幅溝6c₁の一部と大幅溝6c₂の一部とが軸方向に整合(対向)し、小幅溝6c₁の残部と大幅溝6c₂の残部がカバー側溝6fと軸方向に整合(対向)しない。このような変形例のボディ側溝6cおよびカバー側溝6fによっても、前述の図1に示す例と実質的に同等の作用効果を得ることができる。

【0079】なお、前述の各例の歯車ポンプ1では、いずれも、ボディ側吐出ポート6aの底部と開放部6b、およびカバー側吐出ポート6dの底部と開放部6eがそれぞれ互いに直角に形成されているが、図6に示すように、ボディ側吐出ポート6aの底部6a₁の開放部6b側の端部およびカバー側吐出ポート6dの底部6d₁の開放部6e側の端部を、それぞれ開放部6b、6eに向かって次第に浅くなるようにスロープ6a₁'、6d₁'に形成するとともに、これらのスロープ6a₁'、6d₁'の端からそれぞれボディ側溝6cおよびカバー側溝6fを形成することもできる。

【0080】また、図5に示す変形例のボディ側溝6cおよびカバー側溝6fの形状を、互いに逆に形成することもできる。また、前述の例および変形例ではボディ側溝6cおよびカバー側溝6fが段付幅に形成しているが、少なくとも一方の溝6c、6fの幅を吐出ポート6に向かって連続的に大きくなるように設定することもできる。この場合には、ポンプ室13aから吐出ポート6へ流出する作動油の流量が両ギヤ3、4の回転に伴って連続的に漸増するようになる。

【0081】更に、前述の例および変形例では、ボディ側溝6cおよびカバー側溝6fの少なくとも一部を軸方向に整合(対向)するように設けているが、ボディ側溝6cおよびカバー側溝6fの形成位置を径方向にずらし、これらの溝6c、6fを軸方向にまったく整合(対向)しないように設けることもできる。

【0082】更に、図示しないがボディ側溝6cおよび

カバー側溝 6 f は、その深さを互いに変えたり、段付深さに設定することもできる。つまり、前述の図 1 に示す例と実質的に同等の作用効果を得ることができるものであれば、ボディ側溝 6 c およびカバー側溝 6 f の形状はどのようにも設定することができる。更に、ボディ側溝 6 c およびカバー側溝 6 f は、それらのいずれか一方のみ設けることもできる。

【0083】更に、ポンプボディ 8 を低耐キャビテーションエロージョン材で形成するとともにポンプカバー 9 を高耐キャビテーションエロージョン材で形成することもできる。更に、ポンプボディ 8 およびポンプカバー 9 をともに高耐キャビテーションエロージョン材で形成することもできるし、また、ともに低耐キャビテーションエロージョン材で形成することもできる。

【0084】更に、図 1 に部分的に示す自動変速機としては、図 1 にはその全体を詳細に示されていないが、複数の回転要素を有するプラネタリギヤユニットと、これらの複数の回転要素をそれぞれ係合または係止させるクラッチやブレーキからなる複数の摩擦係合要素と、オイルポンプから供給された油圧を所定の大きさに制御した油圧を前記摩擦係合要素に供給する油圧制御装置とを有し、油圧制御装置により前記摩擦係合要素の係合および非係合を油圧制御することで、エンジン等の駆動源からの駆動力を自動変速して出力する、例えば前述の公開公報に開示されている自動変速機を始め、従来周知の自動変速機を用いることができる。

【0085】更に、本発明の歯車ポンプ 1 は、オイルポンプから供給された油圧を油圧制御装置により所定の大きさに制御し、この油圧制御装置からの油圧でエンジン等の駆動源からの駆動力を無段変速制御して出力する無段変速機におけるオイルポンプに適用できるとともに、駆動源と組み合わせられる発進または変速もしくはそれらの両方を自動化した有段または無段の反自動または全自動変速機にも用いることができる。

【0086】このように本発明の自動変速機によれば、前述の本発明の歯車ポンプをオイルポンプとして用いているので、耐久性を向上できるとともに重量を低減することができ、しかも安価に製造することができる。 *

*【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる歯車ポンプの実施の形態の一例を示し、(a) は自動変速機に用いられた状態を部分的に示す軸方向に沿う部分断面図、(b) は (a) における IB-IB 線に沿って見た図である。

【図 2】 図 1 に示す例の歯車ポンプにおけるケーシングのポンプボディ (O/P ボディ) を示し、(a) は正面図、(b) は (a) における IIB-IIB 線に沿う断面図である。

10 【図 3】 図 1 に示す例の歯車ポンプにおけるケーシングのポンプカバー (O/P カバー) を示し、(a) は正面図、(b) は (a) における IIIB-IIIB 線に沿う断面図である。

【図 4】 本発明にかかる歯車ポンプの実施の形態の他の例を模式的に示す断面図である。

【図 5】 (a) ないし (e) はボディ側溝およびカバー側溝の変形例を示す図である。

【図 6】 本発明にかかる歯車ポンプの変形例を模式的にかつ部分的に示す断面図である。

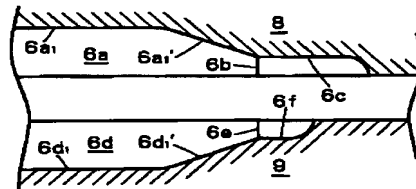
20 【図 7】 従来の歯車ポンプの一例を示し、(a) は自動変速機に用いられた状態を部分的に示す軸方向に沿う部分断面図、(b) は (a) における VIIB-VIIB 線に沿って見た図である。

【図 8】 (a) は図 7 に示す従来例の歯車ポンプにおけるケーシングのポンプボディ (O/P ボディ) を示す図、(b) は図 7 に示す従来例の歯車ポンプにおけるケーシングのポンプカバー (O/P カバー) を示す図である。

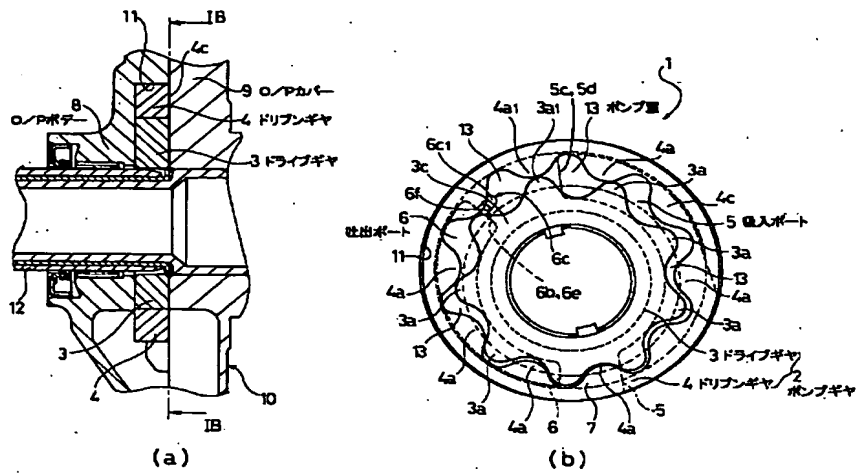
【符号の説明】

30 1…歯車ポンプ、2…ポンプギヤ、3…ドライブギヤ、3 a…外歯、4…ドリブンギヤ、4 a…内歯、4 b…外歯、5…吸入ポート、5 a…ボディ側吸入ポート、5 b…カバー側吸入ポート、6…吐出ポート、6 a…ボディ側吐出ポート、6 c…ボディ側溝、6 d…カバー側吐出ポート、6 f…カバー側溝、8…ポンプボディ (O/P ボディ)、9…ポンプカバー (O/P カバー)、10…ケーシング、11…ギヤ室、13…ポンプ室

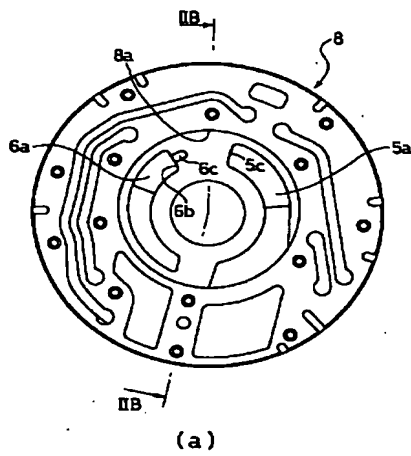
【図 6】



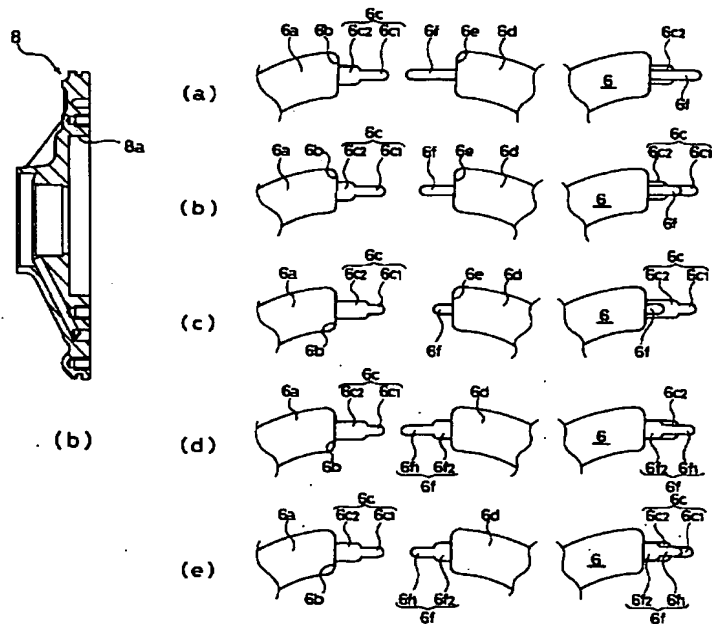
【図1】



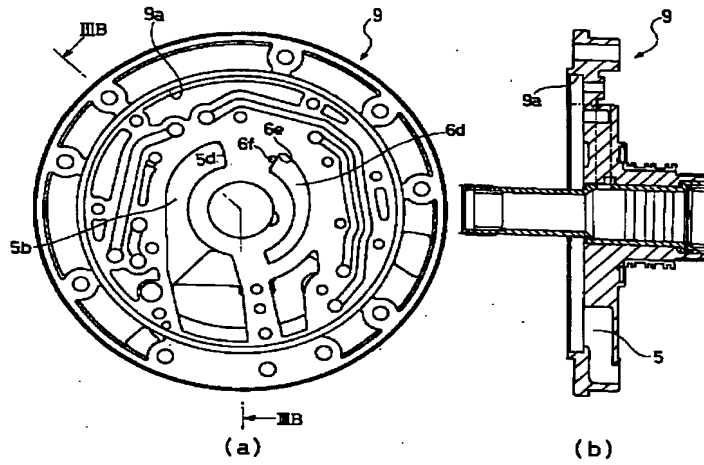
【図2】



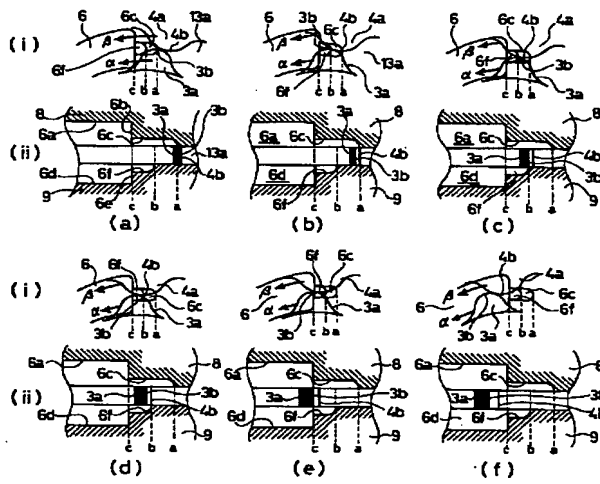
【図5】



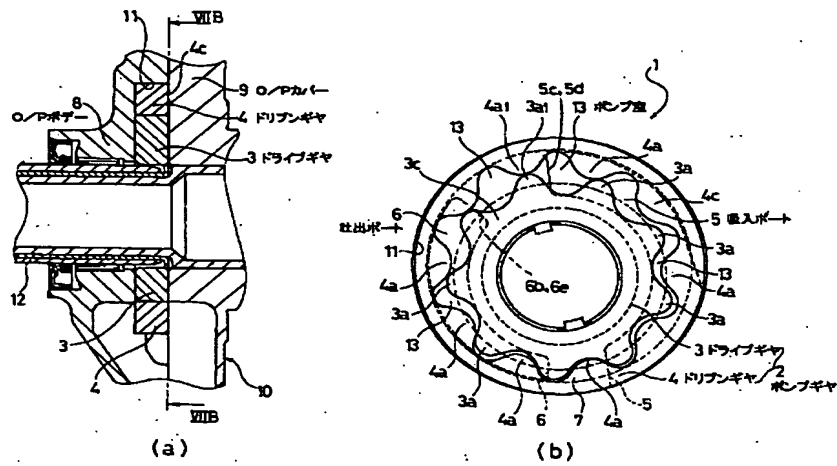
【図3】



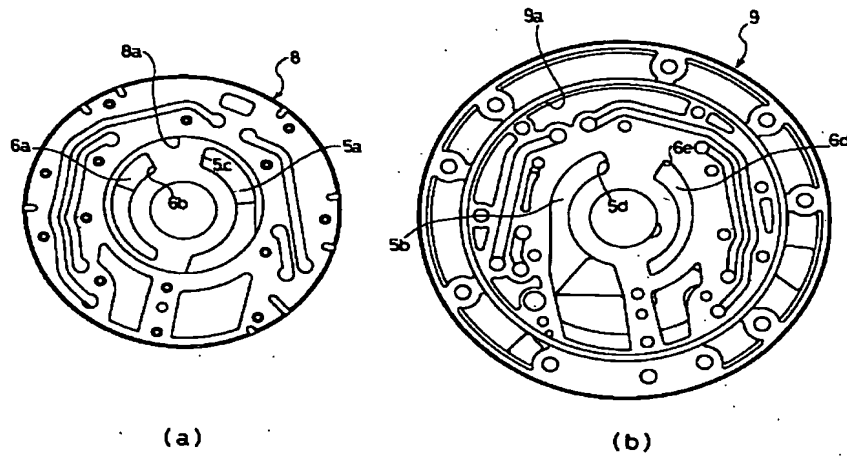
【図4】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成14年12月5日(2002.12.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸入ポート、ギヤ室、および吐出ポートが形成されたケーシングと、該ケーシングのギヤ室にそれぞれ回転可能にかつ互いに噛合して配設されかつそれぞれの隣接する歯間にポンプ室が形成される一対のギヤからなるポンプギヤとを少なくとも有し、前記一対のギヤが回転することで前記吸入ポートから作動液を前記ポンプ室に吸入し、前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートから吐出する歯車ポンプにおいて、

前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートへ流出する作動液の流量を前記一對のギヤの回転に伴って漸増する流量制御手段が設けられており、

前記流量制御手段は、前記吐出ポートに連通する溝を備えていることを特徴とする歯車ポンプ。

【請求項 2】 前記一對のギヤは、外歯を有するドライブギヤと、該ドライブギヤから偏心して設けられかつ前記外歯に噛合する内歯を有するドリブンギヤから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 3】 前記溝の幅は前記吐出ポート端部の幅より狭く設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 4】 前記吐出ポートの底部の開放部側端部が、その開放部に向かって次第に浅くなるようにスローブに形成されていること特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 5】 前記ケーシングは互いに組み合わせられて前記ギヤ室を形成するポンプボディとポンプカバーとからなり、前記吐出ポートは前記ポンプボディに設けられたボディ側吐出ポートと前記ポンプカバーに設けられたカバー側吐出ポートとからなり、前記溝は、前記ポンプボディに設けられて前記ボディ側吐出ポートに連通する溝および前記ポンプカバーに設けられて前記カバー側吐出ポートに連通する溝の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 6】 前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか一方の作動油の流量が、前記ボディ側溝および前記カバー側溝の他方の流量より大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 7】 前記ボディ側溝および前記カバー側溝は、それぞれ前記ボディ側吐出ポートの前記一對のギヤの回転方向上流側端および前記カバー側吐出ポートの前記回転方向上流側端から、前記回転方向上流側に延びるように設けられており、前記ボディ側吐出ポートと前記カバー側吐出ポートとは、前記ポンプボディと前記ポンプカバーとが組み合わせられた状態で、それらの少なくとも前記一對のギヤの回転方向上流側部分が互いに軸方向に整合するように設けられており、前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか一方の長さが前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか他方の長さより短く設定されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 8】 前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか一方を、キャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的高い鋳鉄等の高耐キャビテーション

エロージョン材で形成し、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーのいずれか他方を、キャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的低いアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成することを特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 9】 前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーを、ともにキャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的高い鋳鉄等の高耐キャビテーションエロージョン材で形成するか、または、前記ポンプボディおよび前記ポンプカバーを、ともにキャビテーションエロージョンに対して耐性の比較的低いアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材で形成することを特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 に記載されている歯車ポンプ。

【請求項 10】 オイルポンプから供給された油圧を油圧制御装置により所定の大きさに制御し、該油圧制御装置からの油圧でエンジン等の駆動源からの駆動力を自動変速制御または無段変速制御して出力する変速機において、前記オイルポンプが請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 に記載されている歯車ポンプからなることを特徴する変速機。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、請求項 1 の発明の歯車ポンプは、吸入ポート、ギヤ室、および吐出ポートが形成されたケーシングと、該ケーシングのギヤ室にそれぞれ回転可能にかつ互いに噛合して配設されかつそれぞれの隣接する歯間にポンプ室が形成される一對のギヤからなるポンプギヤとを少なくとも有し、前記一對のギヤが回転することで前記吸入ポートから作動液を前記ポンプ室に吸入し、前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートから吐出する歯車ポンプにおいて、前記ポンプ室の作動液を前記吐出ポートへ流出する作動液の流量を前記一對のギヤの回転に伴って漸増する流量制御手段が設けられており、前記流量制御手段が、前記吐出ポートに連通する溝を備えていることを特徴としている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】更に、請求項 3 の発明は、前記溝の幅が前記吐出ポート端部の幅より狭く設定されていることを特

徴としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】更に、請求項4の発明は、前記吐出ポートの底部の開放部側端部が、その開放部に向かって次第に浅くなるようにスローブに形成されていること特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】更に、請求項5の発明は、前記ケーシングが互いに組み合わされて前記ギヤ室を形成するポンプボディとポンプカバーとからなり、前記吐出ポートが前記ポンプボディに設けられたボディ側吐出ポートと前記ポンプカバーに設けられたカバー側吐出ポートとからなり、前記溝が、前記ポンプボディに設けられて前記ボディ側吐出ポートに連通する溝および前記ポンプカバーに設けられて前記カバー側吐出ポートに連通する溝の少なくとも一方であることを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】更に、請求項6の発明は、前記ボディ側溝および前記カバー側溝のいずれか一方の作動油の流量が、前記ボディ側溝および前記カバー側溝の他方の流量より大きくなるように設定されていることを特徴として*

* いる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】特に、流量制御手段が溝によって構成されているので、流量制御手段の構造が簡略化され、流量制御手段を簡単かつ安価に形成することができる。その場合、特に従来の歯車ポンプのポンプボディおよびポンプカバーを用いることができるので、本発明の歯車ポンプのための特別な部品を新たに製造する必要がなく、より一層安価に製造できる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】また、請求項6および7の発明の歯車ポンプによれば、ボディ側溝およびカバー側溝のいずれか一方の作動油の流量が、ボディ側溝およびカバー側溝の他方の流量より大きくなるように設定される。これにより、ポンプ室内の作動油の気泡のつぶれをボディ側溝およびカバー側溝のいずれか一方で多くでき、かつボディ側溝およびカバー側溝のいずれか他方で少なくできる。したがって、ケーシングのポンプボディおよびポンプカバーのうち、作動油の流量の多い方でキャビテーションエロージョンの影響が大きくなり、また作動油の流量の少ない方でキャビテーションエロージョンの影響が小さくなる。このように、キャビテーションがポンプボディとポンプカバーとに与えるエネルギー量の配分をコントロールして、ポンプボディとポンプカバーとでキャビテーションエロージョンの影響を異ならせることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 松尾昭

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 金田俊樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 野崎和俊

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 柏原裕司

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3H041 AA02 B801 B803 CC11 CC13

DD04 DD13 DD18 DD33

3H044 AA02 B801 B803 CC11 CC12

CC19 DD04 DD13 DD16 DD23

3J063 AA02 AB01 AC04 BA09 B816

BB48 CA01 X807

THIS PAGE BLANK (USPTO)